

TUGAS SARJANA
BIDANG MATERIAL

KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI
SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 100 MICROMETER
DENGAN POLYESTER

Diajukan Untuk Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)

Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Diajukan Oleh :

Dedek Novri Purnomo

1910017211036



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

**"KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI SERBUK
KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 100 MICROMETER DENGAN
POLYESTER"**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

Dedek Novri Purnomo
1910017211036

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin RD., M.T
NIDN: 101303620

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Teknologi Industri



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
NIDN: 1012097403

Ketua
Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin RD., M.T
NIDN: 101303620

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS SARJANA

**“KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI
SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 100
MICROMETER DENGAN POLYESTER”**

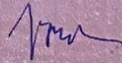
*Telah Diuji Dan Dipertahankan Pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Pada Tanggal 14 Agustus 2024 Dengan Dosen-dosen Penguji*

Oleh:

DEDEK NOVRI PURNOMO
1910017211036

Disetujui Oleh:

Ketua Sidang



Dr. Ir. Yovial Mahvoeddin RD., M.T
NIDN:101303620

Mengetahui:

Penguji I



Duskiardi, S.T. M.T
NIDN : 1021016701

Penguji II



Iqbal, S.T., M.T.
NIDN: 1014076601

PERNYATAAN KEASLIAN

ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dedek Novri Purnomo

NPM : 1910017211036

Program Studi : Strata-1 Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT**

MEKANIK KOMPOSIT DARI SERBUK KULIT KAYU BALIK

ANGIN UKURAN 100 MICROMETER DENGAN POLYESTER

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 1 September 2024

Saya yang menyatakan,



Dedek Novri Purnomo

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Komposit Dari kulit Kayu Balik Angin Ukuran 100 Micrometer dengan *Polyester*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi sebahagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana teknik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Universitas Bung Hatta. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Yovial Mahjoedin M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Indutri sekaligus selaku dosen pembimbingyang telah membimbing peneliti dalam melakukan penelitian ini
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Teristimewa untuk kedua orang tua H.Bapak Gopar Purnomo dan Ibu Hj.Elliyati S.E yang telah menjadi orang tua terhebat, yang selalu memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian, dan kasih sayang serta doa yang tentu takkan bisa penulis balas dan maaf atas semua kesalahan yang telah penulis lakukan semasa hidup penulis.

5. Kepada kakak, adek, dan keluarga besar yang telah menjadi suport sistem terbaik.
6. Kepada Nurmala Afrianti S.Pd.,Gr. Terimakasih banyak sudah menemani dalam semua proses menuju Sarjana bagi penulis.

Semoga bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari Bapak dan Ibu berikan akan menjadi ladang amal dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah Swt. Aamiin ya Rabbal'alamiin. Akhir kata peneliti ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu peneliti. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca.

Padang, Agustus 2024

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan serat alam sebagai media penguat yang dapat menggantikan serat sintetis mengalami perkembangan yang pesat pada material komposit. Dampak negatif dari serat sintetis yang limbahnya sulit didaur ulang dan mencemari lingkungan turut mendorong penggunaan serat alam. Maka, penggunaan serat alam yang baik bagi lingkungan merupakan ide yang baik untuk menjaga lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kuat tarik dan kuat lentur pada material komposit serbuk kulit kayu akasia dengan resin poliester. Hal ini dilakukan dengan cara pengujian tarik dan pengujian lentur untuk mengetahui data hasil pengujian. Dari hasil pengujian tarik, terdapat hubungan antara fraksi serbuk kulit kayu akasia dalam komposisi dengan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas. Peningkatan fraksi serbuk kulit kayu akasia mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas. Hal ini menunjukkan bahwa kuat lentur serbuk kulit kayu akasia belum optimal, hal ini terlihat dari nilai kuat lentur yang semakin rendah pada komposisi dengan menggunakan serbuk tersebut. Komposisi tanpa serbuk gergaji yang dianginkankan memiliki kuat lentur paling tinggi, sedangkan komposisi dengan fraksi 20:80% memiliki kuat lentur paling rendah, meskipun terjadi peningkatan pada komposisi 30:70%.

Kata Kunci : Komposisi serbuk kulit kayu windward dengan fraksi 0:100%, 10:90%, 20:30%, 30:70%.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kayu Balik Angin (Mallotus Paniculatus)	6
2.1.1 Pengertian Komposit	7
2.1.2 Bahan Penyusun Komposit	9
2.2 Polyester	15
2.3 Katalis	16
2.4 Sifat Material	18
2.4.1 Sifat Fisik	18
2.4.2 Sifat Teknologi	18
2.4.3 Sifat Mekanik	18
2.5 Uji Bending	20
2.6 Uji Tarik	22
BAB III	24
METODE PENELITIAN	24
3.2 Alat Dan Bahan	25
3.2.1 Alat	25
3.2.2 Bahan	29
3.3 Pembuatan Spesimen Material Komposit	31
3.4 Prosedur Pengujian	32
3.4.1 Uji tarik	32
3.4.2 Uji Bending	33
3.5 Analisa Data	34
BAB IV	38

HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Proses pengambilan Data.....	38
4.2 Hasil Pengujian	40
4.2.1 Hasil Pengujian Tarik.....	41
4.2.2 Hasil Pengujian Lentur.....	44
4.3 Analisa Data	46
4.3.1 Analisa Data Hasil Pengujian Tarik.....	46
4.3.2 Analisa Data Hasil Pengujian Lentur	47
4.3.3 Perbandingan Nilai Rata-rata Uji Tarik dan Uji Lentur pada Serat dan Serbuk.....	49
BAB V.....	52
KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 pohon kayu balik angin	7
Gambar 2.2 particulate composite.	14
Gambar 2.3 Stuktur Komposit (dian 2016)	14
Gambar 2.4 Fiber Kompisit (Dian 2016)	14
Gambar 2.5 Grafik Umum Uji bending	21
Gambar 2.6 Spesimen Uji Bending ASTM D7790 (Gapsari & Setyarini, 2010)	21
Gambar 2.7 Grafik Umum Uji Tarik.....	22
Gambar 2.8 Spesimen Uji Tarik ASTM D3039	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Cetakan Spesimen.....	25
Gambar 3.3 Timbangan Digital	26
Gambar 3.4 Beaker Glass	26
Gambar 3.5 Bor Tangan	27
Gambar 3.6 Pengaduk (Mixer)	27
Gambar 3.7 Ayakan.....	28
Gambar 3.8 Alat Uji Tarik.....	28
Gambar 3.9 Alat Uji Bending.....	29
Gambar 3.10 Resin Polyester	30
Gambar 3.11 Katalis	30
Gambar 3.12 Pasta Max	31
Gambar 4.1 Spesimen Uji Tarik	38
Gambar 4.2 Spesimen Uji Lentur	38
Gambar 4.3 Uji Tarik (Sumber : Dokumen Pribadi)	39
Gambar 4.4 Spesimen Uji Tarik (Sumber : Dokumen Pribadi)	39
Gambar 4.5 Proses Uji Lentur (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	40
Gambar 4.6 Spesimen Hasil Uji Lentur (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	40
Gambar 4.7 Grafik perbandingan nilai rata-rata tegangan dan regangan.....	46
Gambar 4.8 Grafik nilai rata-rata Modulus Elastisitas terhadap variasi fraksi berat	47
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kekuatan Lentur Terhadap Variasi Fraksi Berat.	48
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Tegangan dan Regangan Serat Uji Tarik	49
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Kekuatan Lentur Terhadap Variasi Fraksi Berat	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian serbuk alam sebagai media penguat yang dapat menggantikan serbuk sintetis mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, khususnya pada material komposit. Menurut Febdia dkk.,(2022) Efek negatif serbuk sintetis yang limbahnya sulit didaur ulang dan mencemari lingkungan juga mendorong penggunaan serbuk alami. sehingga, menggunakan serbuk alami yang baik untuk lingkungan merupakan ide yang baik untuk menjaga lingkungan

Masyarakat bagian barat daya pulau sumatera, Provinsi Bengkulu. Menggunakan Kulit kayu balik angin sebagai kerajinan tangan seperti di jadikan tali dan tas kepala. Hal ini membuat saya tertarik untuk meneliti kulit kayu balik angin untuk mengetahui kekuatan sifat material dari serbuk kulit kayu balik angin, Untuk dijadikan bahan industri manufaktur.

Pohon balik angin merupakan jenis pohon yang tidak banyak dimanfaatkan, kecuali digunakan sebagai tali kasar dan tas serta kayu nya dijadikan sebagai bahan bakar. Tumbuhan balik angin dapat dijumpai hampir semua daerah tropis dan subtropis di Asia.

Balik angin merupakan tanaman sejenis pohon penyusun hutan sekunder. Tanaman ini memiliki daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan dan tergolong jenis cepat tumbuh yang dapat tumbuh di hutan yang terganggu dan lahan kering (Fitriyanti, 2019).

Menurut Deris (2013) Dibalik angin terdapat tumbuhan berbentuk semak dengan batang lurus silindris dan tingi 10-15 meter. Namun banyak memiliki cabang, bunga, buah, biji dan daun.

Deris,(2013). Permukaan atas daun memiliki berbentuk elips hingga lanset berwarna hijau tua mengkilap, sedangkan pada permukaan bawah berwarna putih keperakan. Sementara itu pohon muda memiliki kulit kayu yang halus serta berwarna abu-abu tua, sedangkan pohon yang cenderung lebih tua memiliki kulit kayu yang relatif kasar, berwarna abu-abu tua hingga coklat.

Keunggulan komposit yaitu beratnya dapat divariasasi dengan bahan lain untuk mendapatkan kekuatan yang diinginkan. Komposit umumnya banyak dikembangkan karena mempunyai sifat yang sesuai keinginan yang tidak didapat dari material lain. Komposit umumnya tersusun dari material pengikat (*matriks*) dan material penguat (*reinforcement*). Tergantung pada kualitas yang dibutuhkan.

Pada penelitian ini menggunakan matriks resin *polyester* dan serbuk kulit kayu balik angin (*Mallotus paniculatus*). Resin *polyester* adalah salah satu resin termoset yang dapat berikatan dengan serbuk alami tanpa menghasilkan gas atau reaksi. Dalam penelitian ini tidak menggunakan proses kimiawi dalam proses pengolahan komposit, dan karna serbuk ini belum ada yang meneliti lebih lanjut tentang bagaimana kekuatan dari serbuk ini, apakah mempunyai kekuatan tarik dan lentur yang tinggi atau rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah agar serbuk kulit kayu yang sedang dikembangkan untuk bahan komposit yang sesuai dengan sifat fisik dan mekaniknya dapat lebih bermanfaat sehingga dapat dibuat komposit baru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses pembuatan komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.
- b. Bagaimana sifat mekanik komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik dan bending serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu:

- a. Bahan yang digunakan adalah serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.
- b. Pembuatan komposit dengan resin *polyester*.

Tabel 1.1 perbandingan antara komposisi Serbuk Kayu Balik Angin dengan Resin + Katalis.

Serbuk Kayu Balik Angin (% Wt)	Resin + Katalis (% Wt)
10%	90%
20%	80%
30%	70%
0%	100%

c. Pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan data dari pencampuran antara serbuk kulit kayu balik angin menggunakan resin *polyester*.

- 1) Pengujian Bending dengan ASTM D-790
- 2) Pengujian Tarik dengan ASTM D-3039

d. Waktu Pengadukan :

Tabel 1.2 Waktu Pengadukan dan Kecepatan Pengadukan dari pencampuran Serbuk Kayu Balik Angin dengan Resin + Katalis.

Waktu (menit)	Putaran Kecepatan (rpm)
5	200
5	200
5	200
5	200

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

- 1 Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan komposit serbuk alam di industri manufaktur seperti bahan bodi sepeda motor, helm proyek, bahan pengganti *carbon* dan tas koper.
- 2 Penelitian ini dapat dijadikan referensi sebagai pengembangan komposit serbuk alam di industri manufaktur.
- 3 Bagi penulis, dapat menambah wawasan tentang material komposit berbahan serbuk alam dari kulit kayu balik angin.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini penulis berusaha menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan landasan teori dari berbagai literatur yang dapat mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode pengujian, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengujian, data hasil pengujian, analisa hasil pengujian, serta pembahasan hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari pengujian yang dilakukan serta saransaran yang bisa jadi perbaikan untuk pengujian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA.

LAMPIRAN